

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-012550

(43)Date of publication of application : 21.01.1991

(51)Int.CI. G01N 27/62  
G01N 1/00  
G01N 1/28  
H01J 49/26

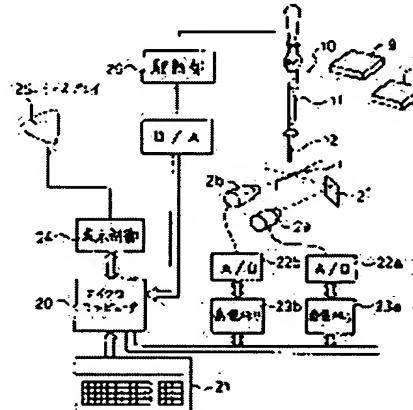
(21)Application number : 01-147191 (71)Applicant : KYOTO DENSHI KOGYO KK  
(22)Date of filing : 09.06.1989 (72)Inventor : TAKEDA MASANOBU

## (54) METHOD FOR APPLYING SAMPLE ON FILAMENT OF MASS SPECTROMETER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To exactly drop a prescribed amt. of sample onto a filament by picking up the image of the filament, controlling the position of a pipette tip by the resulted image data and confirming the amt. of the sample discharged from the pipette.

**CONSTITUTION:** CCD cameras 2a (via a reflection mirror 2'), 2b are disposed on the front face and side face of the filament 1 and the image data thereof is displayed 25. The pipette tip 12 is loaded to the front end of a pipette body 11 gripped by a triaxial hand and after the prescribed amt. of the sample is sucked, the pipette body is returned to an image region. The tip 12 is so registered as to come to a prescribed position by the image data obt'd. from the cameras 2a, 2b. A pipette driving section 26 is driven in succession to the above and the sample liquid of a prescribed size is discharged from the front end of the tip 12. The discharge size of the sample liquid is determined from the difference between the values of the height of the front and position of the tip 12 and the front end height of the discharged sample liquid. The tip 12 is lowered down to the position where the discharged sample liquid comes into contact with the front surface of the filament 1. The sample is then applied on the filament 1.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-12550

⑬ Int. Cl.

G 01 N 27/62  
1/00 1/28  
H 01 J 49/26

識別記号

1 0 1

府内整理番号

F 7529-2G  
K 7156-2G  
V 7808-2G  
7170-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)1月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 質量分析計におけるフィラメントへの試料塗布方法

⑯ 特願 平1-147191

⑰ 出願 平1(1989)6月9日

⑱ 発明者 竹田 雅信 京都府京都市南区吉祥院新田二ノ段町68 京都電子工業株式会社内

⑲ 出願人 京都電子工業株式会社 京都府京都市南区吉祥院新田二ノ段町68

⑳ 代理人 弁理士 福井 豊明

明細書

1. 発明の名称

質量分析計におけるフィラメントへの試料塗布方法

2. 特許請求の範囲

(1) 質量分析計のフィラメントの前面と側面に撮像手段を配置し、該撮像手段より得られた画像データにより、3軸バンドに把持されたビペットの先端のビペットチップがフィラメントの横方向、前後方向の略中央でフィラメントから所定の高さの位置にくるように制御し、更に、上記画像データに基づいてビペットよりの吐出試料が所定量になったことが確認されたときに、ビペットを所定距離降下させてフィラメント上に試料を滴下することを特徴とした質量分析計におけるフィラメントへの試料塗布方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は質量分析計のフィラメントへの試料

塗布方法に関し、特に画像処理を用いた上記試料塗布方法に関するものである。

(従来の技術)

質量分析計はフィラメント上に試料を微量塗布し、乾燥させるようになっている。このフィラメントへの試料の塗布は人間がビペットを手に持つて行うようになっており、この作業は経験と熟練を要し、誰にでもできる作業ではなかった。

ビペットの位置及びビペットによる試料の吸引と滴下を自動的に制御する装置も市販されているが、ビペットによってはその先端のビペットチップが曲がっていることがあり、またビペットを把むロボットの手による把持状態が少しずつ異なるため、目的とする位置にビペットチップを位置させることができない。また、各ビペットチップの太さは同一の太さではないため、試料吐出のために所定量の空気をビペットに圧入しても吐出される試料の大きさが異なり、その大きさが滴下に適した大きさにならないうちに滴下したり、また逆

に吐出試料の大きさが大きくなりすぎて、自然にフィラメント上に落下してしまうことがあった。

ところで、質量計での上記フィラメント上の試料はできるだけ一点に集中している方が測定精度が高くなるところから、上記のように吐出試料によってできる玉が大きくて、自然落下するような場合には、試料がフィラメント上に広く拡散してしまい、測定精度を欠くことになる。

この発明は上記従来の事情に鑑みて提案されたものであって、自動制御による上記欠点を改善し、ピベットの先端のピベットチップの形状に係わらず、正確に所定量の試料をフィラメント上に滴下することができる質量分析計におけるフィラメントへの試料塗布方法を提供することを目的とするものである。

#### (課題を解決するための手段)

この発明は上記目的を達成するために以下の手段を採用している。すなわち、質量分析計のフィラメントの前面と側面に撮像手段を配置し、該撮

メラ2aが配置され、また、フィラメント1の側面にもCCDカメラ2bが配置される。一方3軸ハンド10は上記二つのCCDカメラ2a、2bの画像情報に基づいてピベット10の先端位置をx方向（フィラメントの側面前後方向）、y方向（フィラメントの正面横方向）、z方向（高さ方向）に位置制御ができるようになっている。この3軸ハンド30の稼動範囲内に、ピベット10の先端部を構成するピベットチップ12がピベットトレーラー9上に多數配置されており、また質量分析の対象となる試料8が試料トレー7上に配置されている。更に、使用済みのピベットチップ12を廃棄するピベット廃棄台6が配置される。

第2図は本願発明を実施する装置の概要を示したものである。第2図において、CCDカメラ2a、2bから得られた画像データは、A/D変換器22a、22bを介して画像メモリ23a、23bに記憶される。マイクロコンピュータ20はこの画像データをディスプレイ25に表示すると共に、この画像データを利用してピベット10

像手段より得られた画像データにより、3軸ハンドに把持されたピベットの先端のピベットチップがフィラメントの横方向、前後方向の略中央でフィラメントから所定の高さの位置にくるように制御し、更に、上記画像データに基づいてピベットよりの吐出試料が所定量になったことが確認されたときに、ピベットを所定距離降下させてフィラメント上に試料を滴下するようにしたものである。

#### 〔作用〕

上記構成により、3軸ハンドはピベットチップが正確にフィラメントの上方に位置するように制御する。また、試料液の吐出量が滴下に適した量となるように調整し、更に、使用液滴下時にピベットチップの降下位置を適切に調整する。

#### 〔実施例〕

第1図(a)はこの発明を実施する装置の平面図、第1図(b)は側面図である。フィラメント1の正面に折り返しミラー2'を介してCCDカ

を把持する3軸ハンド30及びピベット駆動部26を以下のように制御する。

第3図は上記装置の動作手順を示すフローチャートである。まず最初に入力手段21を用いてある試料についてのピベット10による塗布回数Nを、その試料の濃度等を参照して入力しておく（ステップS1）。次に3軸ハンド30をピベットチップトレーラー9上に移動させ、ピベット本体11を降下させることによって、該ピベット本体11の先端にピベットチップ12を装填する。このピベットチップ12は異種試料の混合を防止するため、各試料毎に取り替えるようになっており、また滴下精度を出すために、比較的太い内径のピベット本体11に対して比較的細い均一な内径及び長さを有している。

このピベットチップ12はピベットトレーラー9にマトリックス状に並べられており、このように並べられたピベットチップ12と、ピベットハンド30に把持されたピベット本体11との位置合わせはコンピュータで簡単にできるので、ここでは

特開平3-12550 (3)

詳述しない。

上記のようにビペットチップ12が装填されると、CCDカメラ2a、2bによる撮像可能領域に3軸ハンド30を移動して、ビペット本体11にビペットチップ12が装填されていることを確認（ステップS3）した後、試料トレー7上に並べられている特定の試料容器の上に位置させ、更に、下降させてビペットチップ12の先端を試料液に浸して所定量の試料を吸引する（ステップS4→S5）。この後、3軸ハンド30に把持されたビペットチップ12を再び画像エリアAに戻す。そして、ビペットチップ12が所定の位置に来るよう位置合わせ（ステップS6）を行う。

まず、ビペットチップ12の高さの位置の制御を行う。この場合フィラメント1側は画像エリアA内の最高位置を、また、ビペットチップ12側は以下のようにして求められる位置P5を基準位置とする。すなわち、第4図(a)に示すようにCCDカメラ2aから得られる画像データにより、予め定めておいた検索開始点P1を通る水平線上

で、ビペットチップ12の輪郭線と交わる点P2、P3を求め、該点P1、P2から輪郭線に沿って下降して、ビペットチップ12の先端位置の点P5とする。この先端位置P5から所定のドット（例えば20ドット）垂直に上がった位置でビペット幅の中心P4を求めておく。

このようにして点P5を求めておいて、上記フィラメントの最大高さ位置と該点P5の距離が基準の値になるように高さ方向（z軸方向）にビペットチップ12を移動させる。次に上記点P4を通る垂直線を予め設定された横方向（y軸方向）中央位置に合わせる。

更に、第4図(b)に示すようにCCDカメラ2bから得られる画像データにより、横方向（y方向）のビペット先端位置P5を求めたと同じ要領で、前後方向（x方向）の先端位置P15を求め（上記P1点に対応する検索開始点をP11、P2、P3に対応する点をP12、P13とする）、該先端位置P15から所定ドット垂直に上がった位置でビペットチップ12のx方向の中心

位置P14を求める。

同様に点P6を検索開始点とし、輪郭線と交わる点をP7、P8とし、上記点P5、P15を求めたと同様の要領でフィラメント1のx方向の先端位置P10を求め、該先端位置P10から所定ドット下がった位置でフィラメント1のx方向の中心位置P8を求め、上記点P14とP8の位置が垂直方向に同一位置するようにx方向に位置制御を行う。

以上のようにして位置合わせが完了すると、ビペット駆動部26を駆動させて、ビペットチップ12の先端から $1/4 \mu\text{m}$ の大きさの試料液を吐出させる（ステップS7）。この試料液の吐出大きさは、例えば、第5図(a)に示すように試料液吐出前のビペットチップ12の先端位置P5の高さとCCDカメラ2a、又は2bより得られる吐出試料液の先端高さの値P25の差から求められる。尚、上記ビペット駆動部はモータと、このモータによって駆動されるポンプと、このモータからビペット本体11への空気流量を調整するバ

ルブ等よりなっている。

このようにして試料液を吐出させておいてビペットチップ12を所定距離、すなわち第5図(b)に示すように吐出した試料液がフィラメント上面に接する位置までz方向に降下させ、試料をフィラメントに塗布する（ステップS8）。このあとフィラメントに電流を流して乾燥させたあと、再び試料を吐出させることから塗布までの手順を、最初に設定した回数(N)繰り返して試料をフィラメント1の上面に付け乾燥させる。

このようにしてフィラメント上に得られた試料を分析試料として、次の工程に用いるようになっている。

(発明の効果)

以上説明したようにこの発明はビペットチップの位置の制御ができるので、正確にフィラメント上に試料の塗布ができるとともに、ビペットチップからの試料吐出量を画像データから検出するようにしているので、吐出量がビペットチップの形

状や太さに依存しなくなる。従って、吐出量が多すぎて試料フィラメント上に広く拡散することを防止でき、精度の高い分析が期待できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施する装置の外観図、第2図はこの発明を実施する装置の要部ブロック図、第3図はこの発明の手順を示すフローチャート、第4図、第5図はこの発明の実施状態を示す説明図である。

図中、

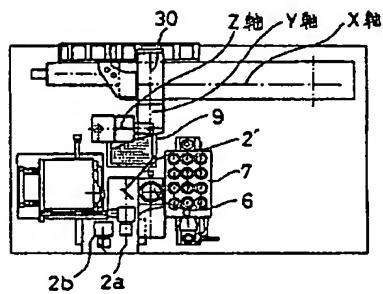
1 フィラメント、  
2a, 2b CCDカメラ（撮像手段）。

出願人 京都電子工業株式会社  
代理人 弁理士 福井豊

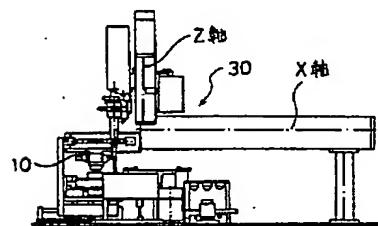


第1図

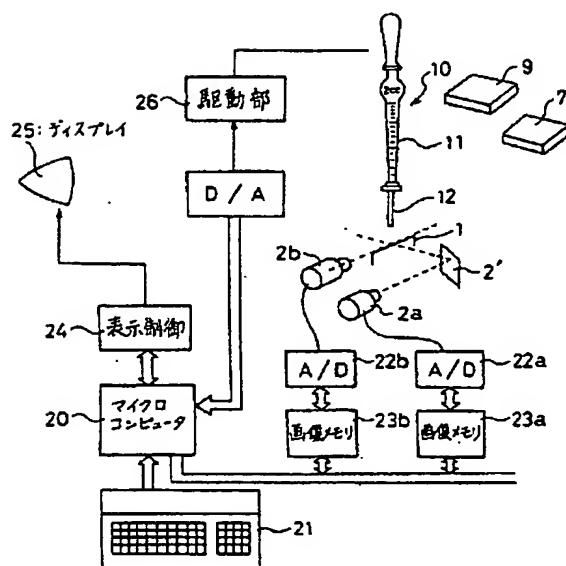
(a)



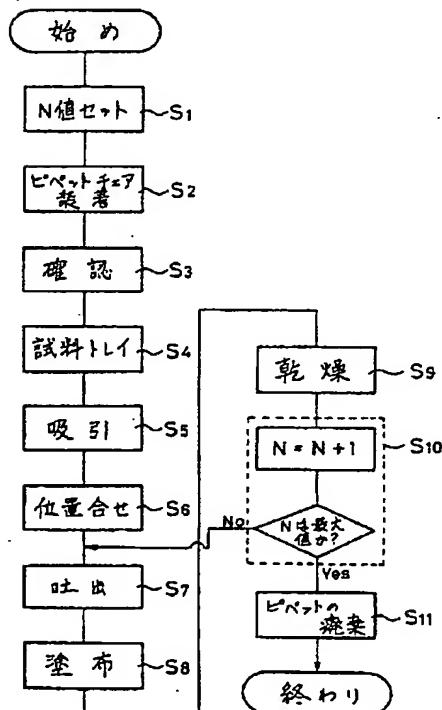
(b)



第2図

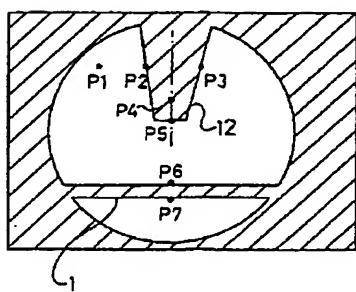


第3図

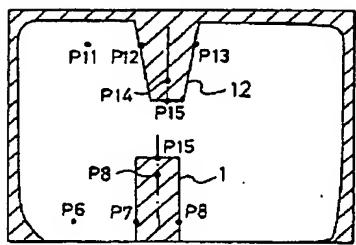


第4図

(a)

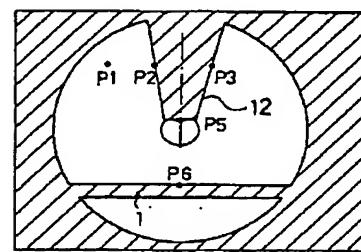


(b)



第5図

(a)



(b)

